



Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal PAUD, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah
Direktorat Pendidikan Masyarakat dan Pendidikan Khusus
Tahun 2020

Mengelola Tempat Parkiran

MATEMATIKA PAKET B SETARA SMP/MTs KELAS IX



MODUL
TEMA 12



Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal PAUD, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah
Direktorat Pendidikan Masyarakat dan Pendidikan Khusus
Tahun 2020

Mengelola Tempat Parkiran

MATEMATIKA PAKET B SETARA SMP/MTs KELAS IX



MODUL
TEMA **12**

Matematika Paket B Setara SMP/MTs Kelas IX
Modul Tema 12 : Mengelola Tempat Parkir

- **Penulis:** Rahmi Muliati, S.Pd.; Alfitriari, S.Pd.; Eka Pasca Surya Bayu, M.Pd.
- **Editor:** Dr. Samto; Dr. Subi Sudarto
Dra. Maria Listiyanti; Dra. Suci Paresti, M.Pd.; Apriyanti Wulandari, M.Pd.
- **Diterbitkan oleh:** Direktorat Pendidikan Masyarakat dan Pendidikan Khusus—Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah—Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

iv+ 44 hlm + ilustrasi + foto; 21 x 28,5 cm

Modul Dinamis: Modul ini merupakan salah satu contoh bahan ajar pendidikan kesetaraan yang berbasis pada kompetensi inti dan kompetensi dasar dan didesain sesuai kurikulum 2013. Sehingga modul ini merupakan dokumen yang bersifat dinamis dan terbuka lebar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi daerah masing-masing, namun merujuk pada tercapainya standar kompetensi dasar.

Kata Pengantar

Pendidikan kesetaraan sebagai pendidikan alternatif memberikan layanan kepada masyarakat yang karena kondisi geografis, sosial budaya, ekonomi dan psikologis tidak berkesempatan mengikuti pendidikan dasar dan menengah di jalur pendidikan formal. Kurikulum pendidikan kesetaraan dikembangkan mengacu pada kurikulum 2013 pendidikan dasar dan menengah hasil revisi berdasarkan peraturan Mendikbud No.24 tahun 2016. Proses adaptasi kurikulum 2013 ke dalam kurikulum pendidikan kesetaraan adalah melalui proses kontekstualisasi dan fungsionalisasi dari masing-masing kompetensi dasar, sehingga peserta didik memahami makna dari setiap kompetensi yang dipelajari.

Pembelajaran pendidikan kesetaraan menggunakan prinsip flexible learning sesuai dengan karakteristik peserta didik kesetaraan. Penerapan prinsip pembelajaran tersebut menggunakan sistem pembelajaran modular dimana peserta didik memiliki kebebasan dalam penyelesaian tiap modul yang di sajikan. Konsekuensi dari sistem tersebut adalah perlunya disusun modul pembelajaran pendidikan kesetaraan yang memungkinkan peserta didik untuk belajar dan melakukan evaluasi ketuntasan secara mandiri.

Tahun 2017 Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan, Direktorat Jendral Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat mengembangkan modul pembelajaran pendidikan kesetaraan dengan melibatkan Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru dan tutor pendidikan kesetaraan. Modul pendidikan kesetaraan disediakan mulai paket A tingkat kompetensi 2 (kelas 4 Paket A). Sedangkan untuk peserta didik Paket A usia sekolah, modul tingkat kompetensi 1 (Paket A setara SD kelas 1-3) menggunakan buku pelajaran Sekolah Dasar kelas 1-3, karena mereka masih memerlukan banyak bimbingan guru/tutor dan belum bisa belajar secara mandiri.

Kami mengucapkan terimakasih atas partisipasi dari Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru, tutor pendidikan kesetaraan dan semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan modul ini.

Jakarta, 1 Juli 2020
Plt. Direktur Jenderal



Hamid Muhammad

Daftar Isi

Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Petunjuk Penggunaan Modul	1
Tujuan yang Diharapkan Setelah Mempelajari Modul	2
Pengantar Modul	2
UNIT 12.1 LOKASI PARKIR	4
A. Bentuk Umum Persamaan Kuadrat	5
B. Membuat Model Persamaan Kuadrat	6
Penugasan 12.1	7
Latihan Soal 12.1	8
UNIT 12.2 KENDARAAN DI PARKIRAN	9
A. Metode Pemfaktoran	9
B. Metode Kuadrat Sempurna	14
C. Metode Rumus Kuadrat	16
Penugasan 12.2	19
Latihan Soal 12.2	20
UNIT 12.3 OMSET PARKIRAN	21
A. Diskriminan persamaan kuadrat	21
B. Operasi matematika dengan akar-Akar Persamaan Kuadrat	24
C. Menentukan persamaan kuadrat yang akar-akarnya diketahui	25
Latihan Soal 12.3	26
Rangkuman	27
Uji Kompetensi Modul 12	28
Kunci Jawaban dan Pembahasan	30
Rubrik Penilaian	37
Kriteria Pindah Modul	42
Daftar Pustaka	43
Saran Referensi	43
Profil Penulis	44



Modul ini berisi materi tentang konsep dan penyelesaian persamaan kuadrat serta penerapannya dalam penyelesaian masalah sehari-hari seperti kapasitas atau daya tampung parkir kendaraan di rumah, kantor, dan mal. Sebelum mempelajari modul ini, Anda sudah harus menguasai materi prasyarat yaitu pengetahuan dasar berhitung dan operasi matematika yang melibatkan bentuk aljabar. Untuk memastikan tingkat penguasaan, Anda dapat mengerjakan latihan operasi hitung dan aljabar sederhana yang dikenalkan di awal modul. Tata cara penggunaan modul adalah sebagai berikut.

1. Mengikuti jadwal kontrak belajar yang telah disepakati dengan tutor
2. Membaca dan memahami uraian materi pembelajaran
3. Mengidentifikasi materi-materi pembelajaran yang sulit atau perlu bantuan konsultasi dengan tutor.
4. Mengerjakan tugas-tugas dalam modul dengan benar untuk lebih memahami materi pembelajaran
5. Mengerjakan soal dan latihan dengan benar untuk lebih memahami materi pembelajaran
6. Mengerjakan soal penilaian akhir modul untuk lebih memahami materi pembelajaran dengan benar

7. Apabila Anda mengalami kesulitan mengerjakan tugas karena keterbatasan sarana, prasarana, alat, media, dan bahan belajar yang diperlukan, maka Anda dapat berkonsultasi dengan rekan sejawat untuk merancang tugas alternatif yang setara.
8. Apabila Anda mengalami kesulitan mengerjakan soal, latihan dan penilaian akhir modul, maka Anda dapat menggunakan rubrik penilaian, kunci jawaban dan pembahasan yang diberikan diakhir modul agar lebih memahami. Kerjakan ulang soal, latihan dan penilaian akhir sampai Anda yakin tidak mengalami kesulitan mengerjakan soal
9. Apabila Anda mengalami kesulitan atau ingin mendalami lebih lanjut uraian materi, melaksanakan tugas pembelajaran, latihan dan soal yang diberikan belum cukup membuat anda menguasai kompetensi yang diharapkan, maka Anda perlu mempelajari lebih lanjut referensi dan daftar pustaka suatu materi pembelajaran

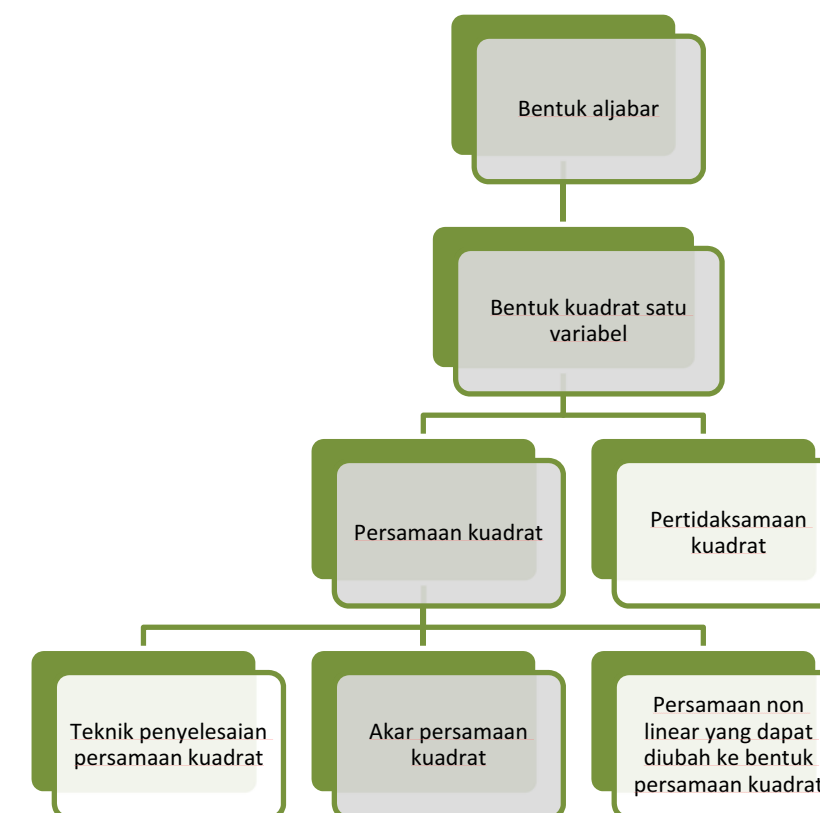
Tujuan yang diharapkan setelah mempelajari modul

Setelah mempelajari modul ini, Anda diharapkan mampu:

1. Memahami konsep dasar persamaan kuadrat dan penerapannya dalam kaitan dengan permasalahan sehari-hari seperti pengaturan parkir, luas daerah dan masalah lainnya di rumah dan di masyarakat
2. Memahami langkah atau prosedur kerja matematika dalam menyelesaikan masalah penerapan persamaan kuadrat di daerah seperti pengelolaan parkir, pasar, dan masalah sehari-hari lainnya
3. Menumbuhkan rasa ingin tahu, sikap kemandirian, bertindak logic, tidak mudah menyerah dan percaya diri menggunakan matematika dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sehari-hari

Pengantar Modul

Persamaan kuadratnya memiliki akar atau penyelesaian real, maka grafik fungsi memotong sumbu horizontal atau biasa disebut sumbu x. Jika persamaan kuadratnya tidak memiliki akar real, berarti grafik fungsi tidak memotong sumbu x. Banyak masalah sehari-hari yang berkaitan dengan persamaan kuadrat seperti kapasitas lahan parkir, lahan kebun atau sawah, kapasitas produksi, dan berbagai masalah lainnya



Pada parkir kendaraan perlu diatur agar jumlah kendaraan yang dapat diparkir pada lahan parkir memenuhi jumlah maksimal kapasitas parkir. Demikian juga penanaman padi dan sayuran diatur agar seluruh lahan dapat ditanami dengan jumlah maksimal dengan tetap memperhatikan aspek penanaman tanaman yang sehat. Hal yang sama juga berlaku pada pengaturan barang-barang produksi di gudang, etalase toko dan hal sehari-hari lainnya. Selain penjelasan mengenai materi, modul ini juga dilengkapi dengan contoh-contoh, penugasan, rubrik penilaian dan soal-soal latihan untuk menguji pemahaman dan penguasaan peserta didik terhadap materi yang telah dipelajarinya.



<https://www.otosia.com>

Parkir adalah keadaan tidak bergerak suatu kendaraan yang bersifat sementara karena ditinggalkan oleh pengemudinya. Agar tidak mengganggu kenyamanan pengguna jalan, kendaraan perlu diparkir di tempat yang dilengkapi rambu atau fasilitas parkir, baik di pinggir jalan atau lokasi khusus parkir kendaraan. Penyelenggara fasilitas parkir untuk umum dapat memungut biaya terhadap penggunaan fasilitas yang diusahakan.

Kendaraan perlu diparkir sesuai rambu petunjuk agar penggunaan ruang parkir optimal dan tidak mengganggu kendaraan lain.

- Berapa perkiraan jumlah mobil dan motor yang ada dalam lokasi parkir yang Anda gunakan?
- Berapa jumlah pendapatan dari sebuah lokasi parkir?
- Apa hubungan parkir dengan persamaan kuadrat?

MASALAH 1.1

Pada suatu lokasi parkir kendaraan. Diketahui banyak mobil dan motor yang terparkir di area tersebut sebanyak 40. Jika hasil kali banyak mobil dan banyak motor tersebut adalah 300. Tentukanlah persamaannya!

ALTERNATIF JAWABAN

Model matematika yang dapat disusun melalui masalah tersebut adalah

Misalkan banyak mobil = a
 banyak Motor = b

Ini bertujuan memudahkan kita dalam membuat model matematika

- ❖ Banyak mobil + banyak motor = 40
 $a + b = 40$
 $b = 40 - a$ (1)
- ❖ Banyak mobil x banyak motor = 300
 $a \times b = 300$ (2)

Untuk menjadikannya sebuah persamaan kuadrat, maka kamu harus mengganti (mensubsitusi) salah satu dari persamaan linier berikut. Substitusikan persamaan (1) ke dalam persamaan (2):

$$\begin{aligned} a \times b &= 300 && \text{ganti nilai } b \text{ dengan } b = 40 - a \\ a \times (40 - a) &= 300 \\ 40a - a^2 &= 300 && \dots\dots\dots (3) \end{aligned}$$

Persamaan merupakan persamaan kuadrat karena persamaan tersebut berbentuk polinom (suku banyak) derajat 2 yang memuat memuat satu variable. Agar lebih jelas, kita bahas persamaan kuadrat itu, *yuk*

A. Bentuk Umum Persamaan Kuadrat

Persamaan kuadrat dapat dinyatakan secara umum dalam bentuk: $ax^2 + bx + c = 0$ dengan $a \neq 0$ dan $a, b, c \in R$. Persamaan kuadrat tersebut memuat satu variabel x dengan pangkat atau derajat tertinggi adalah dua. Bilangan a dan b adalah **koefisien** pada suku kuadrat ax^2 dan suku linear bx , sedangkan bilangan c disebut suku konstan atau **konstanta**. Apabila nilai $a = 0$ akan terbentuk $(0)x^2 + bx + c = 0$, yaitu $bx + c = 0$ yang merupakan persamaan linear satu variabel.

Untuk lebih memahaminya di atas perhatikan soal-soal berikut!

1. Menentukan persamaan kuadrat atau bukan persamaan kuadrat
 - $x^2 + 5x + 4 = 0$ diperoleh koefisiennya adalah 1 dan 5 serta konstatanya 4
 - $x + 27 = 0$ merupakan persamaan linear sehingga persamaan tersebut karenan koefisien suku kuadratnya 0 sehingga bukan persamaan kuadrat
2. Menentukan nilai koefisien suku kuadrat dan suku linear]serta konstatanya dari sebuah persamaan kuadrat, perhatikan contoh berikut!

Persamaan	Bentuk Umum	Koefisien suku		Konstata
		kuadrat	Linear	
$x^2 - 6x + 5 = 0$	$x^2 - 6x + 5 = 0$	1	-6	5
$2a^2 - b = -5$	$2a^2 - b = -5$ $2a^2 - b + 5 = 0$	2	-1	5
$2a(a - 4) = 0$	$2a(a - 4) = 0$ $2a^2 - 8a = 0$	2	-8	0
$(x - 2)(x + 3) = 0$	$(x - 2)(x + 3) = 0$ $x^2 - 2x + 3x - 6 = 0$ $x^2 + x - 6 = 0$	1	1	-6

Uji Pemahaman 1.1 (Kerjakanlah Seperti Contoh Di atas)

Persamaan	Bentuk Umum	Koefisien suku		Konstata
		kuadrat	Linear	
$x^2 + 3x + 4 = 0$				
$3a^2 + b = -7$				
$3a(a - 5) = 0$				
$(x - 3)(x + 3) = 0$				
$(x + 6)(x + 6) = 0$				

B. Membuat Model Persamaan Kuadrat

Banyak masalah sehari-hari dalam kehidupan kita yang dapat diselesaikan dengan menggunakan persamaan kuadrat. Untuk menyelesaikan, dimulai dengan mengidentifikasi konsep matematika apa yang terkait dengan masalah; mengidentifikasi subjek atau variabel-variabel dan konsep dari masalah; mengubah masalah tersebut ke dalam diagram, gambar, sketsa grafik atau secara langsung membentuk model atau kalimat matematika; menyelesaikan model melalui operasi matematika; dan menentukan penyelesaian dari masalah.

Perhatikan masalah berikut!

Masalah 1.1

Pada suatu lokasi parkir kendaraan di pasar tradisional. Diketahui banyak mobil dan motor yang terparkir di area tersebut sebanyak 17 kendaraan. Jika hari ini banyak mobil dan banyak motor tersebut adalah 60. Tentukanlah model matematika dari permasalahan tersebut!

Tentukan dulu variabel-variabel yang dalam masalah tersebut. Dalam hal ini, kita tidak perlu membuat bantuan diagram/gambar karena masalah cukup jelas.

Banyak Mobil = a

Banyak Motor = b

Ini bertujuan memudahkan kita dalam membuat model matematika

❖ Banyak mobil + banyak motor = 17

$$a + b = 17$$

$$b = 17 - a \quad \dots\dots\dots (1)$$

❖ Banyak mobil $\times$ banyak motor = 60

$$a \times b = 60 \quad \dots\dots\dots (2)$$

Untuk menjadikannya sebuah persamaan kuadrat, maka kamu harus mengganti (mensubstitusi) salah satu dari persamaan linier berikut. Pada bentuk seperti ini maka kita harus mengganti nilai b pada persamaan (2) dengan b pada persamaan (1)

$$\begin{aligned} a \times b &= 60 && \text{ganti nilai } b \text{ dengan } b = 17 - a \\ a \times (17 - a) &= 60 \\ 17x - x^2 &= 60 && \dots\dots\dots (3) \end{aligned}$$

Karena bentuk umum persamaan $ax^2 + bx + c = 0$ maka $17x - x^2 = 60$ kita susun menjadi

$$\begin{aligned} -x^2 + 17x - 60 &= 0 \text{ agar menjadi positif dikali dengan } (-1) \\ x^2 - 17x + 60 &= 0 \quad \dots\dots\dots (4) \end{aligned}$$

Sehingga terbentuklah persamaan kuadrat dalam bentuk umum tersebut.

$$x^2 - 17x + 60 = 0$$

Uji Pemahaman 1.2

1. Sebuah lokasi parkir berbentuk persegi panjang, jumlah panjang dan lebar lokasi parkir adalah 45 m. Dan luas dari lokasi parkir adalah 500 m². Sajikanlah permasalahan di atas dalam bentuk model matematika



Sumber: <https://www.liputan6.com>

2. Untuk membuat cover (kulit buku) sebuah buku diperlukan kertas berbentuk persegi panjang, dengan selisih panjang dan lebarnya adalah 7 cm, serta memiliki luas 450 cm². Sajikanlah model matematika dari masalah di atas

PENUGASAN 12.1

Tujuan

Melalui penugasan ini diharapkan mampu:

1. Mampu memisalkan subjek-subjek dalam permasalahan ke dalam bentuk variabel
2. Mampu merubah soal permasalahan ke dalam model matematika
3. Mampu menyusun persamaan ke dalam bentuk umum persamaan kuadrat

Media

1. Buku
2. Pensil
3. Rol

Langkah-langkah penugasan

Kegiatan 1

Ubahlah permasalahan-permasalahan berikut ke dalam bentuk model matematika dan jadikan sebuah bentuk persamaan kuadrat

1. Sebuah segitiga mempunyai alas x cm sedangkan tingginya 5 cm lebih panjang dari alasnya. sementara luas segitiga adalah 88 cm^2
2. Jumlah dua bilangan cacah adalah 30 dan hasil kalinya adalah 221.
3. Sebuah lapangan berbentuk persegi panjang. Kelilingnya 60 cm dan luasnya 244 m^2 . Misalkan lebar taman x m, maka:
 - a. Nyatakan panjangnya dalam x
 - b. Bentuklah persamaan kuadrat dalam x

LATIHAN SOAL UNIT 12.1

1. Tentukanlah maka yang termasuk persamaan kuadrat dan bukan persamaan kuadrat
 - a. $x^2 - 10x + 6 = 0$
 - b. $-3x^2 - 4x = 0$
 - c. $4x + 5y = 0$
 - d. $6xy + x^2 - 12 = 0$
2. Tentukanlah nilai a , b dan c dari persamaan kuadrat berikut
 - a. $-2x^2 + 2x - 5 = 0$
 - b. $-3a^2 + b = -10$
 - c. $3a(a + 5) = 12$
 - d. $(x + 4)(x - 6) = 0$
3. Seorang petani menjadikan sawahnya sebagai lahan parkir. Pada lahan parkirnya ia bisa menampung 20 kendaraan yang terdiri dari mobil dan motor. Sementara jika kita kalikan jumlah motor dan mobil yang parkir dilahan pak tani tersebut berjumlah 96. Tulislah bentuk matematika dari permasalahan berikut

Unit 12.2

KENDARAAN DI PARKIRAN



Sumber : <https://cdn-asset.jawapos.com>

Gambar ini memperlihatkan betapa banyaknya kendaraan yang tersusun dalam sebuah lokasi parkir. Setiap kendaraan membutuhkan ruang parkir sesuai dengan dimensi atau ukuran kendaraan, misalnya sepeda motor

membutuhkan ruang parkir dari minibus atau kendaraan besar lainnya. Itulah kenapa ruang parkir sepeda motor dibedakan dengan ruang parkir jenis kendaraan lainnya. Persamaan kuadrat dapat dikaitkan dengan masalah pengelolaan parkir sehingga kita dapat menghitung banyaknya kendaraan yang parkir pada suatu area parkir. Mari kita perhatikan penjelasan berikut!

Menentukan Akar-Akar Dari Persamaan Kuadrat

Menentukan akar atau penyelesaian persamaan kuadrat dilakukan dengan menggunakan operasi matematika dengan mengubah persamaan ke bentuk lain yang lebih sederhana sehingga diperoleh nilai akar dari persamaan kuadrat. Untuk menentukan akar persamaan kuadrat dapat dicari melalui metode pemfaktoran, membentuk kuadrat sempurna atau menggunakan rumus (atau disebut rumus abc).

A. METODE PEMFAKTORAN

Metode faktorisasi atau pemfaktoran dilakukan dengan mengubah persamaan kuadrat ke bentuk perkalian atau faktorisasi dari bentuk linear. Ide didasarkan dari fakta atau kenyataan bahwa perkalian dua bentuk linear (dengan variabel sama) akan menghasilkan bentuk kuadrat, misalkan: $(x-2)(x+3) = (x-2)x + (x-2)(3) = x^2 - 2x + 3x - 6 = x^2 + x - 6$. Jadi, $x^2 + x - 6$ dapat diubah menjadi $(x-2)(x+3)$

Contoh.

1. $x^2 - 4x = x(x - 4)$
2. $x^2 - 16 = (x + 4)(x - 4)$

Uji Pemahaman 2.1

Tentukan bentuk kuadrat dari faktorisasi berikut

1. $(x-1)(x+4)$
2. $(x+3)(x-5)$
3. $(x-3)(x-3)$

Coba perhatikan!

$$(x+x_1)(x+x_2) = x^2 + x_2x + x_1x + x_1x_2$$

Karena bentuk umum $ax^2 + bx + c$, maka diperoleh $x^2 + bx + c = x^2 + (x_2 + x_1)x + (x_1x_2)$.

Jadi,

$b = x_2 + x_1$ (koefisien x hasil penjumlahan konstanta dari bentuk linear)

$c = x_1x_2$ (konstanta c hasil perkalian dari konstanta dari bentuk linear)

Bagaimana menggunakan pemfaktoran untuk menyelesaikan persamaan kuadrat?

Perhatikan persamaan kuadrat berikut

$x^2 + x - 6 = 0$, yang kita ubah menjadi

$$(x-2)(x+3) = 0 \quad \dots\dots\dots (1)$$

Jika $ab = 0$, maka kita peroleh $a = 0$ atau $b = 0$. Jadi, dari persamaan (1) diperoleh

$$x-2 = 0 \text{ atau } x+3 = 0 \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$x = 2 \text{ atau } x = -3$$

Jadi, penyelesaian $x^2 + x - 6 = 0$ adalah $x = 2$ atau $x = -3$.

Masalah 2.1

Sebuah toko grosir menyediakan lahan parkir terbatas untuk 18 kendaraan mobil dan sepeda motor. Kapasitas parkir mobil lebih kecil dari sepeda motor. Apabila perkalian jumlah mobil dan motor adalah 80, tentukan:

- a. Bentuk model matematika
- b. Banyak mobil
- c. Banyak motor

Jawab:

a. Variabel dari masalah tersebut adalah banyak mobil dan banyak motor. Misalkan banyak mobil = a dan banyak motor = b , maka dapat dibuat kalimat atau model matematika:

$$a + b = 18 \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$a \times b = 80 \quad \dots\dots\dots (2)$$

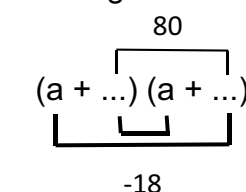
Dengan mensubstitusi persamaan (1), yaitu $b = 18 - a$ ke dalam persamaan (2), diperoleh

$$a \times (18 - a) = 80$$

$$18a - a^2 = 80$$

$$a^2 - 18a + 80 = 0 \quad \dots\dots\dots (3)$$

Kita cari konstanta-konstanta pasangan bentuk linear $(a + \dots)$ dan $(a + \dots)$ sehingga jumlahnya konstanta dari bentuk linear -18 dan hasil kalinya 80, yaitu $-8 + (-10) = -18$ dan $-8 \times (-10) = 80$ seperti diagram berikut..



Dengan mencoba-coba diperoleh:

X_1	X_2	Jumlah $x_2 + x_1$	Perkalian $x_1 x_2$	Koefisien dan konstanta persamaan kuadrat
8	10	18	80	Tidak memenuhi
-8	10	-18	-80	Tidak memenuhi
8	-10	-18	-80	Tidak memenuhi
-8	-10	-18	80	Memenuhi

Berdasarkan tabel di atas nilai x yang memenuhi adalah -8 dan -10, maka dapat dituliskan

$$a^2 - 18a + 80 = 0$$

$$(a - 8)(a - 10) = 0 \quad \dots\dots\dots (4)$$

Jadi, diperoleh akar persamaan kuadrat

$a = 8$ sehingga dari $b = 18 - a$ diperoleh $b = 10$ atau

$a = 10$ sehingga dari $b = 18 - a$ diperoleh $b = 8$ (5)

Karena banyak mobil lebih sedikit maka penyelesaian dari masalah tersebut adalah banyak mobil = 8 dan banyak motor = 10

Untuk lebih memahami coba perhatikan contoh berikut ini!

Diketahui Persamaan kuadrat $x^2 + 4x - 12 = 0$

Kita cari konstanta-konstanta pasangan bentuk linear $(x + \dots)$ dan $(x + \dots)$ sehingga perlu mencari perkalian dua bilangan dengan hasil -12 dan penjumlahannya menghasilkan 4. Bilangan-bilangan tersebut adalah 6 dan -2 sehingga dapat dituliskan:

$$x^2 + 4x - 12 = 0$$

$$(x - 2)(x + 6) = 0$$

Jadi diperoleh, $x - 2 = 0$, atau $x + 6 = 0$

$$x = 2 \text{ atau } x = -6$$

Uji Pemahaman 2.2 (Kerjakanlah Seperti Contoh Di atas)

1. Persamaan kuadrat $x^2 + 5x - 24 = 0$

Tabel kemungkinan hasil penjumlahan dan perkalian dari masalah di atas

X_1	X_2	Penjumlahan $X_1 + X_2$	Perkalian $X_1 X_2$	Koefisien dan konstanta persamaan kuadrat
-1	24	...	...	...
1	-24	...	...	...
2	-12	...	...	...
-2	12	...	...	...
3	-8	...	...	...
-3	8	...	...	...
4	-6	...	...	...
-4	6	...	...	...

Berdasarkan tabel nilai yang memenuhi adalah ... dan Maka dapat dituliskan

$$x^2 + 5x - 24 = 0$$

$$(x \dots)(x \dots) = 0$$

Untuk akar pertama maka nilai

Untuk akar kedua maka nilai

2. Persamaan kuadrat $x^2 + 6x + 8 = 0$

Tabel kemungkinan hasil penjumlahan dan perkalian dari masalah di atas

X_1	X_2	Penjumlahan $X_1 + X_2$	Perkalian $X_1 X_2$	Koefisien dan konstanta persamaan kuadrat
-1	-8	...	...	...
1	8	...	...	...
2	4	...	...	...
-2	-4	...	...	...

Berdasarkan tabel nilai yang memenuhi adalah ... dan Maka dapat dituliskan

$$x^2 + 6x + 8 = 0$$

$$(x \dots)(x \dots) = 0$$

Untuk akar pertama maka nilai

Untuk akar kedua maka nilai ...

Sekarang, bagaimana menyelesaikan persamaan kuadrat

$$2x^2 - x - 1 = 0$$

Kita cari konstanta-konstanta pasangan bentuk linear $(\dots + \dots)$ dan $(\dots + \dots)$. Ada beberapa tahap yang perlu dilakukan:

- Untuk suku pertama pada tiap bentuk linear tersebut, kita cari perkalian yang hasilnya $2x^2$. Pilihan yang ada, suku tersebut adalah $2x$ dan x sehingga diperoleh bentuk $(2x + \dots)$ dan $(x + \dots)$
- Apabila konstanta bilangan tersebut adalah 1 pada bentuk linear pertama dan -1 pada bentuk linear kedua, maka perkaliannya adalah $1 \times (-1) = -1$ dan hasil penjumlahan koefisien x adalah $(1)x + (-2x) = -x$, seperti diagram berikut.

$$\begin{array}{c} \boxed{\begin{array}{c} (2x + \dots) \\ (x + \dots) \end{array}} \\ -1 \end{array}$$

c. Dapat dituliskan:

$$2x^2 - x - 1 = 0$$

$$(2x + 1)(x - 1) = 0$$

Jadi diperoleh,

$$2x + 1 = 0 \text{ atau } x - 1 = 0$$

$$x = -1/2 \text{ atau } x = 1$$

Coba perhatikan tabel kembali!

Persamaan kuadrat	$x_1 + x_2$	$x_1 x_2$	x_1	x_2	Pemfaktoran	faktor	Himpunan Penyelesaian
$x^2 + 4x + 3 = 0$	4	3	1	3	$(x+1)(x+3)=0$	$(x+1)=0$ atau $(x+3)=0$	$x = -1$ atau $x = -3$
$x^2 + x - 12 = 0$	1	-12	-3	4	$(x-3)(x+4) = 0$	$(x-3) = 0$ atau $(x+4) = 0$	$x = 3$ atau $x = -4$
$x^2 - 2x - 24 = 0$	-2	-24	-6	4	$(x-6)(x+4) = 0$	$(x-6)=0$ atau $(x+4) = 0$	$x = 6$ atau $x = -4$
$x^2 - 6x + 9 = 0$	-6	9	-3	-3	$(x-3)(x-3) = 0$	$(x-3)=0$ atau $(x-3) = 0$	$x = 3$
$2x^2 - x - 1 = 0$	-1	-1	-1	1	$(2x+1)(x-1) = 0$	$2x+1 = 0$ atau $x-1 = 0$	$x = -1/2$ atau $x = 1$

Uji Pemahaman 2.3 (Kerjakanlah Seperti Contoh Di atas)

Persamaan kuadrat	$x_1 + x_2$	$x_1 x_2$	x_1	x_2	Pemfaktoran	faktor	Himpunan Penyelesaian
$x^2 + 5x + 6 = 0$							
$x^2 - 3x - 18 = 0$							
$x^2 - 2x - 24 = 0$							
$x^2 - 6x + 9 = 0$							
$x^2 - 6x + 9 = 0$							

B. METODE KUADRAT SEMPURNA

Gagasan melengkapi kuadrat menggunakan sifat jika $x^2 = p$, maka $x = \sqrt{a}$ atau $x = -\sqrt{a}$. Penyelesaian persamaan kuadrat dengan cara melengkapi kuadrat sempurna adalah dengan melakukan operasi matematika (manipulasi aljabar) dari persamaan kuadrat dalam variabel x

$$ax^2 + bx + c = 0, \text{ a dan b koefisien, c konstanta}$$

ke dalam bentuk kuadrat sempurna yang setara atau ekuivalen. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- Mengubah bentuk kuadrat $ax^2 + bx + c$ ke bentuk lain dengan koefisien dari x^2 menjadi bernilai 1 dengan cara membagi dengan a

$$x^2 + (b/a)x + c/a = 0$$

- Membuat bentuk $x^2 + (b/a)x$ menjadi kuadrat sempurna $(x + \dots)^2$ dengan cara menambahkan kuadrat dari “setengah koefisien x dikuadratkan”, yaitu suku

$[(1/2)(b/a)]^2 = [b/(2a)]^2$ pada tiap ruas persamaan sehingga dapat dibentuk kuadrat sempurna

$$x^2 + (b/a)x + [b/(2a)]^2 + c/a = 0 + [b/(2a)]^2$$

$$[x + b/(2a)]^2 + c/a = [b/(2a)]^2$$

Berdasarkan masalah 1.1 diketahui persamaan kuadrat

$$a^2 - 18a + 80 = 0$$

$$a^2 - 18a + 80 = 0$$

maka dengan menambahkan “setengah koefisien a dikuadratkan”, yaitu $(-18/2)^2 = 81$, diperoleh:

$$a^2 - 18a + 81 + 80 = 0 + 81$$

$$(a - 9)^2 + 80 = 81$$

$$(a - 9)^2 = 1, \text{ maka } a - 9 = \pm\sqrt{1}$$

$$a - 9 = \sqrt{1} = 1 \text{ atau } a - 9 = -\sqrt{1} = -1$$

$$a = 10 \text{ atau } a = 8$$

Jadi nilai akar-akar dari persamaan kuadrat ada dua kemungkinan yaitu 10 atau 8.

Uji Pemahaman 2.4

Tentukanlah akar-akar dari persamaan kuadrat berikut dengan metode kuadrat sempurna

$$a. \quad x^2 + 2x - 3 = 0$$

Maka,

$$x^2 + 2x + \dots - 3 = 0 + \dots$$

$$(x + \dots)^2 - 3 = \dots$$

$$(x + \dots)^2 = \dots, \text{ maka } x + \dots = \pm \dots$$

$$x + \dots = \sqrt{\dots} = \dots \text{ atau } x + \dots = -\sqrt{\dots} = -\dots$$

$$x = \dots \text{ atau } x = \dots$$

$$b. \quad x^2 + x - 15 = 0$$

$$x^2 + x + \dots - 15 = 0 + \dots$$

$$(x + \dots)^2 - 15 = \dots$$

$$(x + \dots)^2 = \dots, \text{ maka } x + \dots = \pm \dots$$

$$x + \dots = \sqrt{\dots} = \dots \text{ atau } x + \dots = -\sqrt{\dots} = -\dots$$

$$x = \dots \text{ atau } x = \dots$$

$$c. \quad x^2 + 2x = 8$$

C. METODE RUMUS KUADRAT

Menentukan rumus kuadrat atau rumus akar persamaan kuadrat dilakukan dengan cara membentuk persamaan kuadrat ke dalam bentuk umum, mengubah ke bentuk kuadrat sempurna. Misalkan bentuk umum persamaan kuadrat dalam variabel x ($a \neq 0$ dan b koefisien, c konstanta) adalah:

$$\begin{aligned} ax^2 + bx + c &= 0, & \text{kita bagi tiap ruas dengan } a \\ x^2 + (b/a)x + c/a &= 0, & \text{tambahkan "setengah koefisien } x \\ & & \text{dikudratkan", yaitu } [(1/2)(b/a)]^2 = [b/(2a)]^2 \\ & & \text{pada tiap ruas} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x^2 + (b/a)x + [b/(2a)]^2 + c/a &= 0 + [b/(2a)]^2 \\ [x + b/(2a)]^2 + c/a &= [b/(2a)]^2 = b^2/(4a^2) \\ [x + b/(2a)]^2 &= b^2/(4a^2) - c/a = (b^2 - 4ac)/(4a^2) \\ x + b/(2a) &= \pm \sqrt{(b^2 - 4ac)/(4a^2)} = \pm \sqrt{(b^2 - 4ac)}/(2a) \\ x &= -b/(2a) \pm \sqrt{(b^2 - 4ac)}/(2a) \\ x &= [-b \pm \sqrt{(b^2 - 4ac)}]/(2a) \end{aligned}$$

Jadi, $x = [-b + \sqrt{(b^2 - 4ac)}]/(2a)$ atau $x = [-b - \sqrt{(b^2 - 4ac)}]/(2a)$

Apabila kita tulis $D = b^2 - 4ac$, rumus akar persamaan kuadrat adalah

Jadi, $x = [-b + \sqrt{D}]/(2a)$ atau $x = [-b - \sqrt{D}]/(2a)$

Nilai D disebut pula sebagai diskriminan atau pembeda dari persamaan kuadrat, yang menentukan akar persamaan kuadrat memiliki penyelesaian (ada) atau tidak memiliki penyelesaian.

Contoh.

Tentukan akar dari persamaan kuadrat

$$2x^2 - x - 1 = 0$$

Jawab.

Dari persamaan tersebut, diperoleh $a = 2$, $b = -1$ dan $c = -1$. Jadi, diperoleh

$$D = b^2 - 4ac = (-1)^2 - 4(2)(-1) = 1 + 8 = 9$$

Maka, akar persamaan kuadrat adalah

$$\begin{aligned} x &= [-b + \sqrt{D}]/(2a) & \text{atau} & \quad x = [-b - \sqrt{D}]/(2a) \\ x &= [-(-1) + \sqrt{9}]/[(2)(2)] & \text{atau} & \quad x = [-(-1) - \sqrt{9}]/[(2)(2)] \\ x &= (1 + 3)/4 & \text{atau} & \quad x = (1 - 3)/4 \\ x &= 1 & \text{atau} & \quad x = -1/2 \end{aligned}$$

Uji Pemahaman 12.5

Tentukanlah akar-akar dari persamaan kuadrat berikut dengan metode rumus ABC

a. $4x^2 + 4x + 1 = 0$

Maka nilai $a = \dots$, $b = \dots$, dan $c = \dots$

$$D = b^2 - 4ac = (\dots)^2 - 4(\dots)(\dots) = \dots + \dots = \dots$$

Maka, akar persamaan kuadrat adalah

$$x = [\dots + \sqrt{\dots}]/(\dots) \quad \text{atau} \quad x = [\dots - \sqrt{\dots}]/(\dots)$$

$$x = [\dots + \sqrt{\dots}]/[\dots] \quad \text{atau} \quad x = [\dots - \sqrt{\dots}]/[\dots]$$

$$x = (\dots + \dots)/\dots \quad \text{atau} \quad x = (\dots - \dots)/\dots$$

$$x = \dots \quad \text{atau} \quad x = \dots$$

b. $-3x^2 - 5x + 2 = 0$

Maka nilai $a = \dots$, $b = \dots$, dan $c = \dots$

$$D = b^2 - 4ac = (\dots)^2 - 4(\dots)(\dots) = \dots + \dots = \dots$$

Maka, akar persamaan kuadrat adalah

$$x = [\dots + \sqrt{\dots}]/(\dots) \quad \text{atau} \quad x = [\dots - \sqrt{\dots}]/(\dots)$$

$$x = [\dots + \sqrt{\dots}]/[\dots] \quad \text{atau} \quad x = [\dots - \sqrt{\dots}]/[\dots]$$

$$x = (\dots + \dots)/\dots \quad \text{atau} \quad x = (\dots - \dots)/\dots$$

$$x = \dots \quad \text{atau} \quad x = \dots$$

PENERAPAN 2.1



<https://gedubar.com>

Luas sebidang tanah berbentuk persegi panjang adalah 4.320 m^2 . Panjang tanah itu 12 m lebih panjang dari pada lebarnya. Berapakah panjang dan lebar sebidang tanah tersebut ?

Alternatif Pemecahan Masalah

Misalnya : panjang tanah = p meter

lebar tanah = x meter

$p = (12 + x) \text{ meter}$

Luas tanah = $p \times l$

$4.320 = (12 + x)x$

$4.320 = 12x + x^2$

$12x + x^2 = 4.320$

selesaikan dengan metode pemfaktoran sehingga

$12x + x^2 - 4.320 = 0$

$(x + 72)(x - 60) = 0$

$(x + 72) = 0 \quad (x - 60) = 0$

$x = -72 \quad x = 60$

$x_1 = -72 \quad \text{atau} \quad x_2 = 60$

Karena ukuran panjang pada sebidang tanah tidak pernah negatif, maka x yang memenuhi adalah $x = 60$

Untuk $x = 60$ maka panjang tanah adalah $60 + 12 = 72$

Jadi, panjang sebidang tanah tersebut adalah 72 meter dan lebarnya adalah 60 meter.



PENUGASAN 12.2

Tujuan

Melalui penugasan ini diharapkan mampu:

1. Menentukan hasil pangkat dari bilangan berpangkat positif, nol dan bilangan berpangkat negatif.
2. Menyelesaikan operasi hitung bilangan pangkat
3. Menyelesaikan masalah sehari-hari yang berhubungan dengan bentuk pangkat

Media

1. Buku
2. Pensil
3. Rol

Langkah-langkah penugasan

Kegiatan 1

1. Kerjakanlah soal-soal berikut dengan benar
 - (a) Tentukan akar persamaan kuadrat berikut dengan 3 cara yang telah kalian pelajari.
 - a. $x^2 - 1 = 0$
 - b. $4x^2 + 4x + 1 = 0$
 - c. $-3x^2 - 5x + 2 = 0$
 - d. $2x^2 - x - 3 = 0$
 - (b) Tentukan akar persamaan berikut.
 - a. $3x^2 - 12 = 0$
 - b. $x^2 + 7x + 6 = 0$
 - c. $-3x^2 - 5x + 2 = 0$
 - (c) Keliling suatu taman kota yang berbentuk persegi panjang adalah 100 m. Jika luas taman 400 m^2 , berapa panjang dan lebarnya?
 - (d) Keliling suatu taman kota yang berbentuk persegi panjang adalah 90 m. Jika luas taman 450 m^2 , berapa panjang dan lebarnya?



LATIHAN SOAL UNIT 12.2

- Selesaikanlah persamaan kuadrat berikut dengan pemfaktoran.
 - $x^2 - 5x - 14 = 0$
 - $4x^2 = 12 - 13x$
 - $17(5x - 3)^2 = 68$
- Tentukan penyelesaian tiap persamaan kuadrat berikut dengan melengkapkan kuadrat.
 - $x^2 + 15x + 3 = 0$
 - $7x^2 - 4x - 3 = 0$
 - $3x^2 + 2x - 7 = 0$
 - $8x^2 = 18x - 9$
- Tentukan akar-akar persamaan kuadrat di bawah ini dengan rumus.
 - $x^2 + 4x - 1 = 0$
 - $2x^2 - x - 2 = 0$
 - $5 + 3x = 4x^2$
- Selesaikan bentuk persamaan $3x^2 - 27 = 0$ dengan menggunakan sifat akar kuadrat

Unit 12.3

OMSET PARKIRAN



Pendapatan dari retribusi atau jasa parkir sebagai usaha cukup menjanjikan dan dapat dijadikan sebagai sumber pendapatan pemerintah daerah yang pada akhirnya digunakan juga untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Besaran tarif parkir ditentukan oleh jenis kendaraan, lama atau durasi parkir dan tingkat kepadatan parkir pada setiap lokasi/daerah

A. Diskriminan Persamaan Kuadrat

Istilah diskriminan memiliki makna pembeda, yaitu nilai diskriminan persamaan kuadrat akan membedakan jenis akarnya. Misalkan persamaan kuadrat dengan bentuk umum

$$ax^2 + bx + c = 0, \text{ dengan } a \neq 0 \text{ dan } b \text{ koefisien, } c \text{ konstanta}$$

Akar persamaan tersebut adalah

$$x = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a} \text{ atau } x = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}, \text{ di mana } D = b^2 - 4ac$$

Yaitu:

- Jika $D = 0$, maka persamaan kuadrat memiliki satu akar yaitu $x = -b/(2a)$
- Jika $D < 0$, maka persamaan kuadrat tidak memiliki penyelesaian real karena akar dari D bernilai negatif
- Jika $D > 0$, maka persamaan kuadrat memiliki dua akar penyelesaian

Diskriminan dari Persamaan Kuadrat

untuk lebih paham manfaat dari diskriminan, lengkapilah tabel berikut

Persamaan Kuadrat	Diskriminan	Selesaian
$x^2 + 5x + 6 = 0$	1	$\{-2, -3\}$
$2x^2 - 5x - 3 = 0$	...	...
$x^2 + 2x + 1 = 0$	0	$\{-1\}$
$x^2 - 4 = 0$	...	$\{2, -2\}$
$9x^2 - 6x + 1 = 0$	0	...
$x^2 + x + 1 = 0$	-3	$\{ \}$ (tidak punya akar-akar)
$2x^2 + 2x + 1 = 0$	...	...

Apabila nilai diskriminan positif, maka nilai akar D , $\sqrt{D}$, dapat berupa bilangan rasional (yang dapat dinyatakan dalam bentuk pecahan) atau bilangan irasional. Perhatikan contoh berikut.

- $x^2 + 2x + 1 = 0$, memiliki diskriminan, $D = b^2 - 4ac = 2^2 - 4(1)(1) = 0$ sehingga persamaan ini memiliki satu akar penyelesaian $x = -b/(2a) = -2/[2(1)] = -1$
- $x^2 + 3x + 2 = 0$, memiliki diskriminan, $D = b^2 - 4ac = 3^2 - 4(1)(2) = 1$ dan $\sqrt{D} = \sqrt{1} = 1$ sehingga persamaan ini memiliki dua akar penyelesaian $x = \frac{-3 \pm \sqrt{1}}{2(1)} = -1$
atau $x = \frac{-3 - \sqrt{1}}{2(1)} = -2$
- $x^2 + x + 1 = 0$, memiliki diskriminan, $D = b^2 - 4ac = 1^2 - 4(1)(1) = -3$ sehingga persamaan ini tidak memiliki akar penyelesaian real
- $x^2 + x - 1 = 0$, memiliki diskriminan, $D = b^2 - 4ac = 1^2 - 4(1)(-1) = 5$ dan $\sqrt{D} = \sqrt{5}$ merupakan bentuk akar yang non rasional (irasional) sehingga persamaan kuadrat memiliki dua akar irasional, yaitu $x = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2(1)} = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2}$ atau $x = \frac{-1 - \sqrt{5}}{2}$. Persamaan kuadrat tersebut tak dapat difaktorkan dalam bentuk perkalian bentuk linear yang rasional

Contoh: Menggunakan Diskriminan untuk Analisis Selesaian

Gunakan diskriminan untuk menganalisis persamaan-persamaan kuadrat berikut apakah memiliki akar bilangan real. Jika iya, nyatakan apakah akar-akar tersebut merupakan bilangan rasional atau irasional, dan apakah persamaan kuadrat tersebut dapat difaktorkan atau tidak.

- $2x^2 + 5x + 2 = 0$
- $x^2 - 4x + 7 = 0$
- $4x^2 - 20x + 7 = 0$

Pembahasan

- Persamaan $2x^2 + 5x + 2 = 0$ memiliki $a = 2$, $b = 5$, dan $c = 2$. Sehingga,

$$\begin{aligned} b^2 - 4ac &= (5)^2 - 4(2)(2) \\ &= 25 - 16 = 9 \end{aligned}$$

Kita peroleh bahwa diskriminan dari persamaan kuadrat tersebut merupakan bilangan kuadrat tidak nol. Maka persamaan tersebut memiliki 2 akar rasional dan dapat difaktorkan.

- Dari persamaan $x^2 - 4x + 7 = 0$ kita peroleh $a = 1$, $b = -4$, dan $c = 7$.

$$\begin{aligned} b^2 - 4ac &= (-4)^2 - 4(1)(7) \\ &= 16 - 28 = -12 \end{aligned}$$

Karena $-12 < 0$, maka persamaan kuadrat tersebut memiliki dua akar bilangan kompleks dan tidak dapat difaktorkan.

- Persamaan kuadrat $4x^2 - 20x + 25 = 0$ memiliki $a = 4$, $b = -20$, dan $c = 25$. Maka,

$$\begin{aligned} b^2 - 4ac &= (-20)^2 - 4(4)(25) \\ &= 400 - 400 = 0 \end{aligned}$$

Karena diskriminannya nol, maka persamaan kuadrat tersebut memiliki satu akar bilangan rasional dan dapat difaktorkan.

Uji pemahaman 3.1

Tentukanlah diskriminan dari persamaan kuadrat berikut!

- $3x^2 + 7x + 4 = 0$
- $x^2 - 8x + 15 = 0$
- $2x^2 - 14x - 8 = 0$

B. Operasi Matematika dengan Akar-Akar Persamaan Kuadrat

Misalkan akar-akar persamaan kuadrat adalah x_1 dan x_2 , sehingga

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad \text{dan} \quad x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Apabila akar-akar persamaan kuadrat dijumlahkan atau dikalikan dapat ditunjukkan:

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$$

Contoh soal:

Jika x_1 dan x_2 akar-akar persamaan kuadrat $x^2 + 5x + 6 = 0$. Tentukan nilai:

- a. $x_1^2 + x_2^2$
- b. $(x_1 - x_2)^2$
- c. $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$

Penyelesaian:

$$x^2 + 5x + 6 = 0$$

$$a = 1, \quad b = 5, \quad \text{dan} \quad c = 6$$

maka,

$$\begin{aligned} x_1 + x_2 &= -\frac{b}{a} & \text{dan} & & x_1 \cdot x_2 &= \frac{c}{a} \\ &= -\frac{5}{1} & & & &= \frac{6}{1} \\ &= -5 & & & &= 6 \end{aligned}$$

Sehingga,

$$\begin{aligned} \text{a. } x_1^2 + x_2^2 &= (x_1 + x_2)^2 - 2x_1x_2 \\ &= (-5)^2 - 2 \cdot 6 \\ &= 25 - 12 \\ &= 13 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } (x_1 - x_2)^2 &= x_1^2 + x_2^2 - 2x_1x_2 \\ &= 13 - 12 \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. } \frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} &= \frac{x_1 + x_2}{x_1 \cdot x_2} \\ &= \frac{-5}{6} \end{aligned}$$

Uji Pemahaman 3.2

Jika x_1 dan x_2 merupakan akar – akar persamaan $2x^2 + 9x - 35 = 0$, tentukan :

- a. $x_1 + x_2$
- b. $x_1 \cdot x_2$
- c. $x_1^4 + x_2^4$
- b. d. $(x_1 - x_2)^2$
- e. $x_1^3 + x_2^3$
- f. $\frac{x_1}{x_2^2} + \frac{x_2}{x_1^2}$

C. Menentukan persamaan kuadrat yang akar-akarnya diketahui

Misalkan akar-akar persamaan kuadrat adalah x_1 dan x_2 , maka dapat ditunjukkan:

$$\begin{aligned} (x - x_1)(x - x_2) &= x^2 - x x_1 - x x_2 + x_1 x_2 = x^2 - x(x_1 + x_2) + x_1 x_2 \\ &= x^2 - x(x_1 + x_2) + x_1 x_2 = x^2 - x(-b/a) + c/a \\ &= (1/a)(ax^2 + bx + c) = 0 \end{aligned}$$

Jadi, dapat $(x - x_1)(x - x_2) = 0$

Contoh:

Akar-akar persamaan kuadrat diketahui 2 dan 5, maka tentukan bentuk paling sederhana persamaan kuadratnya.

Cara 1 : $x_1 = 2$ dan $x_2 = 5$

$$\text{Maka } (x - x_1)(x - x_2) = 0$$

$$\Leftrightarrow (x - 2)(x - 5) = 0$$

$$\Leftrightarrow x^2 - 7x + 10 = 0$$

Jadi persamaan kuadratnya $x^2 - 7x + 10 = 0$

Terdapat banyak persamaan kuadrat lainnya yang memenuhi seperti $2x^2 - 14x + 20 = 0$, $-x^2 + 7x - 10 = 0$, dan sebagainya.

LATIHAN SOAL UNIT 12.3

1. Tentukan nilai diskriminan dari persamaan kuadrat $x^2 - 10x + 16 = 0$
2. Tentukan nilai diskriminan dari persamaan kuadrat $-2x^2 + 3x - 6 = 0$
3. persamaan kuadrat di bawah ini mana yang mempunyai akar real adalah
 - a. $x^2 + 2x + 5 = 0$
 - b. $x^2 + 1 = 0$
 - c. $x^2 + 7x + 2 = 0$
 - d. $3x^2 + 2x - 1 = 0$

RANGKUMAN

1. Persamaan kuadrat adalah persamaan polinom atau suku banyak derajat dua dalam satu variabel. Bentuk umum persamaan kuadrat adalah $ax^2 + bx + c = 0$, $a \neq 0$ dengan a dan b koefisien, c konstanta
2. Cara untuk menentukan akar persamaan kuadrat, diantaranya :
 - a. Pemfaktoran, mengubah persamaan kuadrat dalam bentuk perkalian dari dua bentuk linear
 - b. Melengkapkan Bentuk Kuadrat Sempurna, mengubah persamaan kuadrat dalam bentuk kuadrat dari bentuk linear
 - c. Menggunakan rumus (dikenal dengan rumus abc)
3. Akar-akar suatu persamaan kuadrat ditentukan oleh nilai *diskriminan*,
 - a. $D > 0$, maka mempunyai dua akar nyata yang berlainan.
 - b. $D = 0$, maka mempunyai satu akar nyata.
 - c. $D < 0$, maka persamaan kuadrat tidak memiliki akar real/nyata
4. Beberapa persamaan non linear dapat diubah ke bentuk persamaan kuadrat sehingga dapat diselesaikan dengan menggunakan metode substitusi.
5. Apabila x_1 dan x_2 adalah akar persamaan kuadrat berbentuk $ax^2 + bx + c = 0$, maka jumlah dan hasil akar-akar persamaan kuadrat. Adalah

$$x_1 + x_2 = -b/a$$

$$x_1 \cdot x_2 = c/a$$

UJI KOMPETENSI MODUL 12

Kerjakan soal-soal di bawah ini dengan singkat dan tepat!

1. Jika bentuk umum dari persamaan $x^2 - 3x + 2 = 0$, maka nilai a,b, dan c berturut-turut adalah....
 - a. 1, -3, 2
 - b. 1,-2, 3
 - c. 1, 3, -2
 - d. 1.-3.-10
2. Jika salah satu akar dari persamaan kuadrat $x^2 - 4x + c = 0$ adalah 2, maka nilai c yang memenuhi persamaan itu adalah ...
 - a. $c = 2$
 - b. $c = 4$
 - c. $c = -4$
 - d. $c = -6$
3. Jika salah satu akar dari persamaan kuadrat $x^2 - 2x + c = 0$ adalah 3, maka akar lainnya adalah...
 - a. $x = 5$
 - b. $x = 3$
 - c. $x = -5$
 - d. $x = -15$
4. himpunan penyelesaian dari persamaan $x^2 + 5x + 6 = 0$ adalah....
 - a. (-2, -3)
 - b. (-2, 3)
 - c. (-3, -2)
 - d. (3, 4)
5. Jika nilai diskriminan persamaan kuadrat $2x^2 - 9x + c = 0$ adalah 121, maka $c = \dots$
 - a. - 8
 - b. - 5
 - c. 2
 - d. 5
6. Jika akar-akar persamaan $x^2 - 3x - 10 = 0$ adalah x_1 dan x_2 , maka hasil dari x_1 dan x_2 sama dengan....
 - a. x_1 dan $x_2 = 3$
 - b. x_1 dan $x_2 = 4$
 - c. x_1 dan $x_2 = 5$
 - d. x_1 dan $x_2 = 7$
7. salah satu akar dari persamaan $3x^2 - 2x - c = 0$ adalah 2, akar lainnya adalah
 - a. -4/5
 - b. -4/3
 - c. 3/4
 - d. 4/3
8. Jika akar-akar dari persamaan $x^2 + bx + c = 0$ adalah -1 dan 3, maka nilai b yang memenuhi persamaan itu adalah
 - a. $b = 4$
 - b. $b = 2$
 - c. $b = -1$
 - d. $b = -2$
9. Salah satu akar persamaan $y^2 - 6y + 2p = 0$ adalah $y = -2$. Tentukan nilai p!
 - a. -8
 - b. -4
 - c. -5
 - d. 3
10. Tentukan akar-akar dari persamaan $2x(x-5) = 0$ berikut ini!
 - a. 9
 - b. 8
 - c. 5
 - d. 3

11. Tentukan akar-akar dari persamaan $(3x-4)(x+2)=0$
 - a. 4
 - b. $\frac{3}{4}$
 - c. -2
 - d. 3
12. Carilah nilai determinan dari $x^2 + 7x + 12 = 0$
 - a. 3
 - b. 1
 - c. 4
 - d. 5
13. Carilah nilai determinan dari $2x^2 - 5x - 3 = 0$
 - a. 56
 - b. 66
 - c. 49
 - d. 50
14. Bila x_1 dan x_2 adalah akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - 6x - 5 = 0$, maka $x_1^2 + x_2^2$ adalah.....
 - a. 26
 - b. 31
 - c. 37
 - d. 46d.
15. Bila x_1 dan x_2 adalah akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - 5x + 9 = 0$, maka $x_1^3 + x_2^3$ sama dengan....
 - a. 10
 - b. 5
 - c. -5
 - d. -10

Kerjakanlah Soal-Soal Berikut Dengan Jawaban Yang Lengkap!

1. Tentukan akar-akar dari persamaan berikut ini!
 - a. $4x^2 = 25$
 - b. $(x+5)^2 = 36$
2. Tentukan penyelesaian persamaan-persamaan berikut dengan cara memfaktorkan!
 - a. $2x^2 + 10x = 0$
 - b. $4x^2 - 9 = 0$
 - c. $x^2 - 6x - 40 = 0$
3. Jika 2 dan 3 akar-akar persamaan kuadrat, maka persamaan kuadrat yang dimaksud adalah.....
4. Diberikan persamaan kuadrat sebagai berikut:
$$2x^2 + x - 6 = 0$$
Faktorkan persamaan-persamaan di atas dengan menggunakan Rumus ABC!
5. Akar-akar persamaan $2x^2 - 6x - p = 0$ adalah x_1 dan x_2 . Jika $x_1 - x_2 = 5$, maka nilai p adalah.....

KUNCI JAWABAN

UJI KOMPETENSI MODUL 12

1. A
2. B
3. C
4. A
5. B
6. A
7. B
8. D
9. A
10. C
11. C
12. B
13. C
14. D
15. A

ESSAI

1. a. akar-akarnya $x_1 = 2\frac{1}{2}$ dan $x_2 = -2\frac{1}{2}$
b. akar-akarnya adalah $x_1 = 1$ dan $x_2 = -11$
2. a. penyelesaiannya adalah $x_1 = 0$ dan $x_2 = -5$
b. penyelesaiannya adalah $x_1 = -3/4$ dan $x_2 = 3/2$
c. penyelesaiannya adalah $x_1 = 0$ dan $x_2 = -4$
3. $x^2 - 5x + 6 = 0$
4. -2
5. $P = 8$

PEMBAHASAN

Uji pemahaman 1.1

Persamaan	Bentuk Umum	Nilai a	Nilai b	Nilai c
$x^2 + 3x + 4 = 0$	$x^2 + 3x + 4 = 0$	1	3	4
$3x(x - 5) = 0$	$3x^2 - 15x - 15 = 0$	3	-15	15
$(x - 3)(x + 3) = 0$	$x^2 + 3x - 3x - 9 = 0$ $x^2 - 9 = 0$	1	0	-9
$(2x - 1)(x + 5) = 0$	$2x^2 + 10x - x - 5 = 0$ $2x^2 + 9x - 5 = 0$	2	9	-5
$(x + 6)(x + 6) = 0$	$x^2 + 12x + 36 = 0$	1	12	36

Uji pemahaman 1.2

1. $x + y = 45$
 $x \cdot y = 500$
2. $x - y = 7$
 $x \cdot y = 450$

Uji pemahaman 2.1

$(x-1)(x+4) = x^2 - 4x - x - 4$ $= x^2 - 5x - 4$	$(x+3)(x-5) = x^2 - 5x + 3x - 15$ $= x^2 - 2x - 15$	$(x-3)(x-3) = x^2 - 3x - 3x + 9$ $= x^2 - 6x + 9$
Jika dibalik		
$x^2 - 5x - 4 = (x-1)(x+4)$	$x^2 - 2x - 15 = (x+3)(x-5)$	$x^2 - 6x + 9 = (x-3)(x-3)$

Uji pemahaman 2.2

1. Persamaan kuadrat $x^2 + 5x - 24 = 0$
Maka $a = 1$, $b = 5$ dan $c = -24$

Tabel kemungkinan hasil penbanyakan dan perkalian dari masalah di atas

X ₁	X ₂	Penbanyakan X ₁ + X ₂	Perkalian X ₁ X ₂	Keterangan
-1	24	23	-24	Tidak memenuhi
1	-24	-23	-24	Tidak memenuhi
2	-12	-10	-24	Tidak memenuhi
-2	12	10	-24	Tidak memenuhi
3	-8	-5	-24	Tidak memenuhi
-3	8	5	-24	Memenuhi
4	-6	-2	-24	Tidak memenuhi
-4	6	2	-24	Tidak memenuhi

Berdasarkan tabel nilai yang memenuhi adalah -3 dan 8 Maka dapat dituliskan

$$x^2 + 5x - 24 = 0$$

$$(x - 3)(x + 8) = 0$$

Untuk akar pertama $x - 3 = 0$ maka nilai $x = 3$

Untuk akar kedua $x + 8 = 0$ maka nilai $x = -8$

2. Persamaan kuadrat $x^2 + 6x + 8 = 0$

Maka a = 1 b = 6 dan c = 8

Tabel kemungkinan hasil penbanyakan dan perkalian dari masalah di atas

X ₁	X ₂	Penbanyakan X ₁ + X ₂	Perkalian X ₁ X ₂	Keterangan
-1	-8	-9	8	Tidak memenuhi
1	8	9	8	Tidak memenuhi
2	4	6	8	Memenuhi
-2	-4	-6	8	Tidak memenuhi

Berdasarkan tabel nilai yang memenuhi adalah 2 dan 4 Maka dapat dituliskan

$$x^2 + 6x + 8 = 0$$

$$(x + 2)(x + 4) = 0$$

Untuk akar pertama $x + 2 = 0$ maka nilai $x = -2$

Untuk akar kedua $x + 4 = 0$ maka nilai $x = -4$

Uji pemahaman 2.3

Persamaan kuadrat	X ₁ + X ₂	X ₁ X ₂	X ₁	X ₂	Pemfaktoran	faktor	Himpunan Penyelesaian
$x^2 + 5x + 6$	5	6	2	3	$(x + 2)(x + 3) = 0$	$(x+2)=0$ dan $(x+3)=0$	X= -2 dan X= -3
$x^2 - 3x - 18$	-3	-18	3	-6	$(x + 3)(x - 6) = 0$	$(x+3)=0$ dan $(x-6)=0$	X= -3 dan X=6
$x^2 - 2x - 24$	-2	-24	4	-6	$(x + 4)(x - 6) = 0$	$(x+4)=0$ dan $(x-6)=0$	X=-4 dan X=6
$x^2 - 6x + 9$	-6	9	-3	-3	$(x - 3)(x - 3) = 0$	$(x-3)=0$ dan $(x-3)=0$	X=3

Uji pemahaman 2.4

Tentukanlah akar-akar dari persamaan kuadrat berikut dengan metode kuadrat sempurna

a. $x^2 + 2x - 3 = 0$

Maka,

$$x^2 + \frac{2}{1}x + \left(\frac{2}{2 \cdot 1}\right)^2 = \left(\frac{2}{2 \cdot 1}\right)^2 - \frac{-3}{1}$$

$$x^2 + 2x + (1)^2 = (1)^2 - (-3)$$

$$x^2 + 2x + 1 = 1 + 3$$

$$x^2 + 2x + 1 - 1 - 3 = 0$$

$$(x + 1)^2 = 4$$

$$x + 1 = \pm\sqrt{4}$$

$$x + 1 = \pm 2$$

$$x_1 = 2 - 1$$

$$x_1 = 1$$

$$x_2 = -2 - 1$$

$$x_2 = -3$$

b. $x^2 + x - 16 = 0$

Maka,

$$x^2 + \frac{1}{1}x + \left(\frac{1}{2 \cdot 1}\right)^2 = \left(\frac{1}{2 \cdot 1}\right)^2 - \frac{-16}{1}$$

$$x^2 + 1x + \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 - (-16)$$

$$x^2 + 1x + \frac{1}{4} = \frac{1}{4} + (16)$$

$$x^2 + 1x + \frac{1}{4} - \frac{1}{4} - 16 = 0$$

$$\left(x + \frac{1}{2}\right)^2 = 16$$

$$x + \frac{1}{2} = \pm\sqrt{16}$$

$$x + \frac{1}{2} = \pm 4$$

$$x_1 = 4 - \frac{1}{2}$$

$$x_1 = 3\frac{1}{2}$$

$$x_2 = -4 - \frac{1}{2}$$

$$x_2 = -4\frac{1}{2}$$

Uji pemahaman 2.5

Tentukanlah akar-akar dari persamaan kuadrat berikut dengan metode rumus ABC

a. $4x^2 + 4x + 1 = 0$

Maka nilai $a = 4$, $b = 4$, dan $c = 1$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$= \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \cdot 4 \cdot 1}}{2 \cdot 4}$$

$$= \frac{-4 \pm \sqrt{16 - 16}}{2 \cdot 4}$$

$$= \frac{-4 \pm \sqrt{0}}{8}$$

$$= \frac{-4 \pm 0}{8}$$

$$x_1 = \frac{-4 - 0}{8} = \frac{-1}{2}$$

$$x_2 = \frac{-4 - 0}{8} = \frac{-1}{2}$$

b. $-3x^2 - 5x + 2 = 0$

Maka nilai $a = -3$, $b = -5$, dan $c = 2$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$= \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4(-3)(2)}}{2 \cdot -3}$$

$$= \frac{5 \pm \sqrt{25 - (-24)}}{-6}$$

$$= \frac{5 \pm \sqrt{1}}{6}$$

$$x_1 = \frac{5 + 1}{-6} = \frac{6}{-6} = -1$$

$$x_2 = \frac{5 - 1}{-6} = \frac{4}{-6} = \frac{2}{-3}$$

Uji pemahaman 3.1

Tentukanlah diskriminan dari persamaan kuadrat berikut!

a. $3x^2 + 7x + 4 = 0$

$$b^2 - 4ac = 7^2 - 4 \cdot 3 \cdot 4 = 49 - 48 = 1$$

b. $x^2 - 8x + 15 = 0$

$$b^2 - 4ac = (-8)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 15 = 64 - 60 = 4$$

c. $2x^2 - 14x - 8 = 0$

$$b^2 - 4ac = (-14)^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-8) = 196 - (-64) = 260$$

Uji pemahaman 3.2

a. $x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} = \frac{-9}{2}$

b. $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = \frac{-35}{2}$

c. $x_1^4 + x_2^4 = \{(x_1 + x_2)^2 - 2x_1 \cdot x_2\}^2 - 2(x_1 \cdot x_2)^2$

$$= \frac{48841}{16} - \frac{1225}{2} = \frac{48841 - 9800}{16} = \frac{39041}{16}$$

d. $(x_1 - x_2)^2 = (x_1 + x_2)^2 - 4x_1 \cdot x_2 = \frac{81}{4} + 70 = \frac{361}{4}$

e. $x_1^3 + x_2^3 = (x_1 + x_2)^3 - 3x_1 \cdot x_2 (x_1 + x_2) = \frac{-729}{8} - \frac{945}{4} = \frac{-2619}{8}$

f. $\frac{x_1}{x_2^2} + \frac{x_2}{x_1^2} = \frac{(x_1^3 + x_2^3)}{(x_1 x_2)^2} = \frac{-2619/8}{1225/4} = \frac{-2619}{2450}$

LATIHAN SOAL UNIT 3

1. Tentukan nilai diskriminan dari persamaan kuadrat $x^2 - 10x + 16 = 0$
 $a = 1$, $b = -10$ dan $c = 16$
 $D = b^2 - 4ac$
 $D = (-10)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 16$
 $D = 100 - 64$
 $D = 36$
2. Tentukan nilai diskriminan dari persamaan kuadrat $-2x^2 + 3x - 6 = 0$
 $a = -2$, $b = 3$, dan $c = -6$
 $D = b^2 - 4ac$
 $D = 3^2 - 4 \cdot (-2) \cdot (-6)$
 $D = 9 - 48$
 $D = -39$
3. a. $x^2 + 2x + 5 = 0$
 $a = 1$, $b = 2$, dan $c = 5$
 $D = b^2 - 4ac = (2)^2 - 4(1)(5) = 4 - 20$
 $= -16 < 0$
jadi $D < 0$ (Persamaan kuadrat **tidak** mempunyai akar real.)

 b. $x^2 + 1 = 0$
 $a = 1$, $b = 0$, dan $c = 1$
 $D = b^2 - 4ac = (0)^2 - 4(1)(1) = 0 - 4$
 $= -4 < 0$
jadi $D < 0$ (Persamaan kuadrat **tidak** mempunyai akar real)

 c. $x^2 + 7x + 2 = 0$
 $a = 1$, $b = 7$, dan $c = 2$
 $D = b^2 - 4ac = (7)^2 - 4(1)(2) = 49 - 8$
 $D = 41 > 0$
jadi $D > 0$ (Persamaan kuadrat mempunyai akar real, lebih tepat lagi dua akar real berbeda)

d. $3x^2 + 2x - 1 = 0$

$a = 3$, $b = 2$, dan $c = -1$

$D = b^2 - 4ac = (2)^2 - 4(3)(-1) = 4 + 12$

$= 16 > 0$

jadi $D > 0$ (Persamaan kuadrat mempunyai akar real, lebih tepat lagi dua akar real berbeda)

RUBRIK PENILAIAN UJI KOMPETENSI MODUL 12

NO	PEMBAHASAN	SKOR
1	$x^2 - 3x + 2 = 0$ maka $a = 1$, $b = -3$ dan $c = 2$ (a)	1
2	$x^2 - 4x + c = 0$ $2^2 - 4(2) + c = 0$ $4 - 8 + c = 0$ $-4 + c = 0$ $C = 4$ (b)	1
3	substitusikan nilai $x = 3$ untuk mengetahui nilai c $x^2 - 2x + c = 0$ $3^2 - 2(3) + c = 0$ $9 + 6 + c = 0$ $15 + c = 0$ $c = -15$ Substitusikan nilai c sehingga persamaannya menjadi: $x^2 - 2x + c = 0$ $x^2 - 2x - 15 = 0$ selanjutnya tentukan akarnya dengan pemfaktoran : $(x+5)(x-3) = 0$ $x = -5$ atau $x = 3$ (d)	1
4	$x^2 + 5x + 6 = 0$ $(x + 2)(x + 3) = 0$ $X_1 = -2$ atau $x_2 = -3$ HP = $(-2, -3)$ (a)	1
5	$a = 2$ $b = -9$ $D = 121$ Substitusikan ke rumus determinan $D = b^2 - 4(a)(c)$ $121 = (-9)^2 - 4(2)(c)$ $121 = 81 - 8c$	1

	$121 - 81 = -8c$ $40 - 8c$ $c = 40/-8$ $c = -5$ dengan metode pemfaktoran $x^2 - 3x - 10 = 0$ $(x + 2)(x - 5) = 0$ $x_1 = -2$ atau $x_2 = 5$ HP = (-2, 5) Banyak akar-akar adalah: $x_1 + x_2 = -2 + 5 = 3$ (b)	
7	Substitusikan nilai $x = 2$ ke persamaan: $3x^2 - 2x - c = 0$ $3(2)^2 - 2(2) - c = 0$ $12 - 4 - c = 0$ $12 - 4 - c = 0$ $8 - c = 0$ $c = -8$ substitusikan nilai c sehingga persamaanya menjadi: $3x^2 - 2x - c = 0$ $3x^2 - 2x - (-8) = 0$ $3x^2 - 2x + 8 = 0$ Dengan metode pemfaktoran : $3x^2 - 2x + 8 = 0$ $(3x + 4)(x - 2) = 0$ $x = -4/3$ atau $x = 2$ jadi akar lainnya adalah $-4/3$ (b)	1
8	Substitusikan nilai $x = -1$ ke persamaan: $x^2 + bx + c = 0$ $(-1)^2 + b(-1) + c = 0$ $1 - b + c = 0$ $-b + c = -1$ $c = -1 + b$ (1) Substitusikan nilai $x = 3$ ke persamaan: $x^2 + bx + c = 0$ $(3)^2 + b(3) + c = 0$ $9 + 3b + c = 0$ $3b + c = -9$ (2) substitusikan persamaan (1) ke persamaan (2): $3b + c = -9$ (2) $3b + (-1 + b) = -9$ $3b - 1 + b = -9$ $4b = -9 + 1$ $4b = -8$ $b = -8/4$ $b = -2$ (d)	1

9	Pembahasan : kita substitusikan $y = -2$ ke persamaan $y^2 - 6y + 2p = 0$, maka $(-2)^2 - 6(-2) + 2p = 0$ $4 + 12 + 2p = 0$ $16 + 2p = 0$ $2p = -16$ $p = -8$ Jadi, nilai $p = -8$ (a)	1
10	Pembahasan a. $2x(x-5) = 0$ $\Leftrightarrow 2x = 0$ $\Leftrightarrow x = 0$ atau $\Leftrightarrow x-5 = 0$ $\Leftrightarrow x = 5$ akar-akarnya adalah $x_1 = 0$ dan $x_2 = 5$ (c)	
11	$(3x-4)(x+2)=0$ $\Leftrightarrow 3x-4 = 0$ $\Leftrightarrow 3x = 4$ $\Leftrightarrow x = 4/3$ atau $\Leftrightarrow x+2 = 0$ $\Leftrightarrow x = -2$ akar-akarnya yaitu $x_1 = 4/3$ dan $x_2 = -2$ (c)	1
12	Dari persamaan $x^2 + 7x + 12 = 0$, didapatkan : nilai $a = 1$ nilai $b = 7$ nilai $c = 12$ $D = 7^2 - 4(1)(12)$ $D = 49 - 48$ $D = 1$ (b)	1
13	pembahasan Dari persamaan $2x^2 - 5x - 3 = 0$, didapatkan : nilai $a = 2$ nilai $b = -5$ nilai $c = -3$ $D = 5^2 - 4(2)(-3)$ $D = 25 + 24$ $D = 49$ (c)	1
14	Persamaan $x^2 - 6x - 5 = 0$ memiliki koefisien $a = 1$, $b = -6$, dan $c = -5$	1

	$x_1 + x_2 = (-b)/a = -(-6)/1 = 6$ $x_1 \cdot x_2 = c/a = (-5)/1 = -5$ $x_1^2 + x_2^2 = (x_1 + x_2)^2 - 2x_1 \cdot x_2$ $= (6)^2 - 2(-5)$ $= 36 + 10$ $= 46$ (d)	
15	Persamaan $x^2 - 5x + 9 = 0$ memiliki koefisien $a = 1$, $b = -5$, dan $c = 9$ $x_1 + x_2 = (-b)/a = -(-5)/1 = 5$ $x_1 \cdot x_2 = c/a = 9/1 = 9$ $x_1^3 + x_2^3 = (x_1 + x_2)^3 - 3x_1 \cdot x_2(x_1 + x_2)$ $= (5)^3 - 3(9)(5)$ $= 125 - 135$ $= -10$ (a)	1

ESSAI

NO	PEMBAHASAN	SKOR
1	a. $4x^2 = 25$ $\Leftrightarrow (2x)^2 = \pm\sqrt{25}$ $\Leftrightarrow 2x = \pm 5$ $\Leftrightarrow x = \pm 2\frac{1}{2}$ akar-akarnya $x_1 = 2\frac{1}{2}$ dan $x_2 = -2\frac{1}{2}$ b. $(x+5)^2 = 36$ $\Leftrightarrow x+5 = \pm\sqrt{36}$ $\Leftrightarrow x+5 = \pm 6$ $\Leftrightarrow x = -5 \pm 6$ $\Leftrightarrow x_1 = -5+6$ dan $x_2 = -5-6$ $\Leftrightarrow x_1 = 1$ dan $x_2 = -11$ akar-akarnya adalah $x_1 = 1$ dan $x_2 = -11$	1 1 1 1 1
2	Pembahasan : a. $2x^2 + 10x = 0$ $\Leftrightarrow 2x(x+5) = 0$ $\Leftrightarrow 2x = 0$ dan $x+5 = 0$ $\Leftrightarrow x_1 = 0$ dan $x_2 = -5$ penyelesaiannya adalah $x_1 = 0$ dan $x_2 = -5$ b. $4x^2 - 9 = 0$ $\Leftrightarrow (2x+3)(2x-3) = 0$ $\Leftrightarrow 2x+3 = 0$ dan $2x-3 = 0$ $\Leftrightarrow 2x = -3$ dan $2x = 3$ $\Leftrightarrow x_1 = -3/4$ dan $x_2 = 3/2$ penyelesaiannya adalah $x_1 = -3/4$ dan $x_2 = 3/2$ c. $x^2 - 6x - 40 = 0$ $\Leftrightarrow (x-10)(x+4) = 0$ $\Leftrightarrow x-10 = 0$ dan $x+4 = 0$ $\Leftrightarrow x_1 = 10$ dan $x_2 = -4$ penyelesaiannya adalah $x_1 = 10$ dan $x_2 = -4$	2 2 2

3	Misalkan $x_1 = 2$ dan $x_2 = 3$, maka: $x_1 + x_2 = 2 + 3 = 5$ $x_1 \cdot x_2 = 2 \cdot 3 = 6$ Persamaan kuadrat yang dimaksud adalah $x^2 - (x_1 + x_2)x + x_1 \cdot x_2 = 0$ $x^2 - 5x + 6 = 0$	1 2 2
4	Rumus ABC $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ $2x^2 + x - 6 = 0$ $a = 2$, $b = 1$ dan $c = -6$ Masuk rumus ABC $x_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{(1)^2 - 4(2)(-6)}}{2(2)} = \frac{-1 \pm 7}{4}$ $x_1 = \frac{-1 + 7}{4} = \frac{3}{2}$ $x_2 = \frac{-1 - 7}{4} = -2$	1 2 1 1
5	$2x^2 - 6x - p = 0$ memiliki koefisien $a = 2$, $b = -6$ dan $c = -p$ $x_1 + x_2 = -b/a = -(-6)/2 = 3$ $x_1 + x_2 = 3$ $x_1 - x_2 = 5$ ----- + $\Leftrightarrow 2x_1 = 8$ $\Leftrightarrow x_1 = 4$ Substitusi nilai $x_1 = 4$ diperoleh: $x_1 + x_2 = 3$ $\Leftrightarrow x_2 = 3 - x_1$ $\Leftrightarrow x_2 = 3 - 4$ $\Leftrightarrow x_2 = -1$ Nilai p : $x_1 \cdot x_2 = c/a$ $\Leftrightarrow (4) \cdot (-1) = -p/2$ $\Leftrightarrow -8 = -p$ $\Leftrightarrow p = 8$	2 1 1 1
Penskoran: a. Nilai pilihan ganda = (total skor PG : total Max PG) X 100 = ... b. Nilai Esai = (total skor esai : total max esai) x 100 = ... Penilaian Akhir = nilai PG + Nilai Esai = ...		

KRITERIA PINDAH MODUL

Kriteria pindah/lulus modul peserta didik setelah memenuhi syarat berikut.

1. Menyelesaikan seluruh materi pembelajaran;
2. Mengerjakan seluruh latihan soal/penugasan;
3. Mendapat nilai ketuntasan belajar ≥ 75 dari penilaian akhir modul;
4. Apabila nilai masih di bawah kriteria ketuntasan belajar maka dilakukan remedial
5. Bagi peserta didik yang nilai penilaian akhir modul ≥ 75 , maka bisa melanjutkan ke modul selanjutnya.

Berdasarkan hasil analisis penilaian akhir modul, peserta didik yang belum mencapai ketuntasan belajar diberi kegiatan pembelajaran remedial dalam bentuk;

1. Bimbingan perorangan jika peserta didik yang belum tuntas $\leq 20\%$;
2. Belajar kelompok jika peserta didik yang belum tuntas antara 20% dan 50% ; dan
3. Pembelajaran ulang jika peserta didik yang belum tuntas $\geq 50\%$.

Tutor memberikan remedial kepada peserta didik yang belum mencapai kompetensi dasar. Berikut alternatif remedial yang bisa diberikan.

1. Tutor membimbing kembali peserta didik yang masih mengalami kesulitan dalam mengubah bentuk matematika dari persamaan kuadrat
2. Tutor membimbing kembali peserta didik yang masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan persamaan kuadrat dengan prosedur dan strategi sesuai karakteristik masalah melalui pemodelan.
3. Tutor membimbing kembali peserta didik yang masih mengalami kesulitan dalam menjelaskan dan menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan akar-akar dari persamaan kuadrat yang disajikan dari peristiwa sehari-hari
4. Tutor membimbing kembali peserta didik yang masih mengalami kesulitan dalam menentukan determinan dari persamaan kuadrat
5. Tutor membimbing kembali peserta didik yang masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan persamaan kuadrat dengan prosedur dan strategi sesuai karakteristik masalah.

DAFTAR PUSTAKA

Permendikbud No. 24 tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Matematika

Kurikulum Kesetaraan Paket A setara SD, Paket B setara SMP dan Paket C setara SMA, Ditjen PAUD dan Dikmas, Kemdikbud, 2017

Linda Kusumawardani dan Setia Budi (2011). Matematika Untuk SMP dan Mts. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional

Nuharini, Dewi dan Tri Wahyuni (2008). Matematika Konsep dan Aplikasinya. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional

SARAN REFERENSI

Agus, Nuniek Avianti. *Mudah Belajar MATEMATIKA*. Buku Sekolah Elektronik (BSE). Pusat Perbukuan depdiknas

Profil Penulis



NAMA	RAHMI MULIANI, S.Pd
Jenis Kelamin	Perempuan
Tempat/Tanggal Lahir	Jambak/ 11 Januari 1992
Jabatan	Tutor Pendidikan Kesetaraan
E-mail	Krororo92@gmail.com
Nomor HP	081363187090
Buku	Tangga Ikhlas Menuju Istana Bahagia



NAMA	ALFITRIARI, S.Pd
Jenis Kelamin	Perempuan
Tempat / Tanggal lahir	Padang / 25 Agustus 1967
Pendidikan	S.1 Matematika
Pekerjaan	PNS
Pangkat / Golongan	Pembina Tk I / IV b
Jabatan	Pamong Belajar Madya
Unit kerja	BP PAUD DIKMAS Sumatera Barat
Email	alfitriatitritri@gmail.com
No Hp	082169630505



Nama Lengkap	Eka Pasca Surya Bayu, M.Pd
Jenis Kelamin	Perempuan
Jabatan Fungsional	Lektor
Pangkat/Golongan	Penata/ III.c
NIK	16 011 014
NIDN	1030038602
Tempat dan Tanggal Lahir	Agam, 30 Maret 1986
E-mail	ekapascha.suryabayu@gmail.com
Nomor Telpon / HP	085274208020